

Inovação e Geografia: Milton Santos e o olhar sobre os sistemas técnicos

Pablo Ibañez

✉ ibanez.pablo@gmail.com

Resumo

A obra de Milton Santos se insere em um contexto de renovação da geografia ainda nas décadas de 1960 e 1970. Sua preocupação em relação a uma perspectiva crítica do conhecimento geográfico ficou cada vez mais evidente e as teorias quantitativas foram alvo de diversas considerações do autor. Em especial, as teorias da localização, dos polos de crescimento e da difusão das inovações, ganharam atenção em suas análises, sendo uma das principais referências o livro *Economia Espacial*, de 1979. No caso particular das ponderações sobre inovação e espaço, Milton Santos teceu uma crítica sobre o papel dessas análises, à época, observando a falta de uma perspectiva histórica e espacialmente contextualizada em relação a sua difusão nos países subdesenvolvidos. Com o desenvolvimento de sua obra, nota-se que a questão da inovação em si não permaneceu central em suas digressões, tendo sido a técnica e, em especial, o fenômeno técnico, o elemento fundamental para o entendimento do espaço geográfico, considerado na sua indissociabilidade entre sistemas de objetos e sistemas de ações. Por outro lado, teorizações sobre inovação e espaço foram sendo desenvolvidas por diferentes campos do conhecimento, sendo verificadas preocupações que versam desde seu caráter concentrador do ponto de vista espacial, até questionamentos sobre como se estruturam os sistemas nacionais de inovação. Deste ponto de vista, ainda que muitos estudos tenham se debruçado sobre essa temática, um olhar sobre as proposições de Milton Santos acerca dos sistemas técnicos pode contribuir para um entendimento do espaço geográfico que se atenha a uma perspectiva da totalidade e não somente aos processos particulares sobre o desenvolvimento tecnológico.

* * *

PALAVRAS-CHAVE: Sistema técnico, inovação tecnológica, espaço geográfico, totalidade, desenvolvimento tecnológico.

Introdução

O período da globalização emerge em um contexto de grandes transformações nos sistemas produtivos e políticos. Dentre elas, o imperativo da competitividade, quase como consenso, coloca-se entre os principais pontos de inflexão no que se refere ao crescimento econômico e ao desenvolvimento. A inovação tecnológica talvez seja a palavra que ganhou mais notoriedade nesse contexto. Ainda que autores, de diferentes campos do conhecimento, já venham procurando estabelecer sua importância e particularidade desde meados do século XX, nos últimos trinta anos essa perspectiva vem aprofundando os debates sobre o desenvolvimento e, sobretudo, a forma através da qual sua carência em países menos desenvolvidos é responsável por atrasos nos campos econômico e social.

Do ponto de vista teórico, podemos considerar que a geografia foi um dos campos que teve relevância e pioneirismo nas elucubrações sobre inovação. Desde estudos sobre a teoria da difusão das inovações, de Torsten Hägerstrand, até mais recentemente as proposições de Allen Scott e Michel Storper¹, a busca pelo entendimento da relação entre espaço e inovação foi traçando sua trajetória na geografia, marcando uma agenda de pesquisa fundamental para a área. Por outro lado, estudiosos de outros campos, com maior destaque para a economia, também se dedicaram a essa perspectiva, seja na compreensão da concentração espacial das atividades inovadoras, seja no entendimento das trajetórias que diferentes países tiveram em seus respectivos sistemas nacionais de inovação.

Milton Santos, em particular, acabou tendo um olhar diferenciado ao longo de sua obra no trato com as questões relativas à inovação. Em primeiro lugar, este autor procurou refletir criticamente sobre a teoria da difusão das inovações. Mais tarde, como desdobramento de sua trajetória, suas proposições não estiveram diretamente ligadas à inovação sim a uma abordagem mais ampla da técnica e seu caráter sistêmico. É no intuito de versar sobre a particularidade de suas ideias que o presente artigo se insere, procurando, em um primeiro momento, esclarecer alguns pontos fundamentais das teorias mais específicas sobre inovação, para então realizar um aprofundamento sobre as reflexões de Milton Santos. O intuito é esclarecer como esse autor parte de uma construção teórico-metodológica própria e trabalha mais profundamente a noção de sistemas técnicos em consonância à sua proposta de espaço geográfico como objeto de estudo da geografia.

1 Essas teorias serão esclarecidas ao longo do texto.

Perspectivas sobre espaço e inovação

Quando falamos em inovação, a primeira imagem que nos vem é a de produtos *hightec*, celulares de última geração, jatos, plataformas de petróleo e outros exemplos parecidos. Porém, a definição mais aceita desse conceito é uma invenção, uma novidade que resulte em novos produtos, processos ou serviços. Ou seja, tanto para um estudioso quanto para um *policy makers* ou mesmo um empresário, a inovação é algo novo que tenha resultado de mercado².

No plano acadêmico, por sua vez, as preocupações com o entendimento do desenvolvimento e do papel das técnicas e tecnologias nos remetem a estudos que passam desde filósofos até cientistas da chamada *hard science*. Estes trabalhos, sem dúvida, foram ganhando mais notoriedade conforme a humanidade foi integrando de maneira mais radical o conhecimento científico à produção de bens econômicos. O marco que aprofundou essa relação foi a Revolução Industrial. Poderíamos citar diversos autores que se preocuparam com essa reflexão mais ampla, mas como o nosso intuito é o de apresentar basicamente os estudos que trataram da relação entre espaço e inovação, partiremos diretamente para o século XX. É neste momento da história que tivemos o desenvolvimento dos principais estudos sobre inovação.

Dentre os autores que se dedicaram ao tema da inovação, o economista Joseph Schumpeter é um de seus principais precursores. Estabelecendo relações entre a geração e a difusão da inovação tecnológica, organizacional e produtiva com o dinamismo do crescimento e do desenvolvimento econômico no capitalismo, Schumpeter centrou seus esforços na compreensão do papel do empresário empreendedor na economia.

Na perspectiva de Schumpeter havia uma clara alusão aos elementos que constituem a inovação, mas não reflexões ampliadas sobre os processos que levariam empresas e países a atingirem patamares mais altos no seu desenvolvimento. Neste sentido, outras perspectivas foram ganhando grande relevância nos estudos sobre inovação. Dentre elas, destacam-se aquelas que até a década de 1960 consideravam a inovação como um processo linear, isto é, resultado de estágios sucessivos de pesquisa básica, pesquisa aplicada,

2 Para a maior parte dos acadêmicos e *policy makers*, a principal definição de inovação tecnológica utilizada tanto em estudos como em estatísticas sobre competitividade é a forjada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), mais especificamente no documento intitulado Manual de Oslo. Segundo o documento, “Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas” (OCDE, 2005, p. 55). Podendo ser entendida em quatro frentes: produto, processo, marketing e organização.

desenvolvimento, produção e difusão. Ainda, nesta perspectiva havia relevante discussão sobre as fontes mais importantes de inovação divididas entre o avanço científico e a demanda por novas tecnologias (CASSIOLATO; LASTRES, 2007).

Já entre as décadas de 1970 e 1980, novas visões, em contraposição à perspectiva linear, foram surgindo. A principal contribuição, e uma das mais aceitas, foi formulada no início da década de 1980 no documento: *Technical Change and Economic Policy*, editado pela OCDE³. Neste momento, foi reconhecido o caráter sistêmico da inovação, observando que decisões estratégicas e tecnológicas são dependentes de fatores mais amplos (macroeconômicos, sociais, institucionais, políticos e financeiros), convergindo para a definição de *sistema nacional de inovação*. De acordo com Lundvall e Borrás (2005, p. 617), a inovação não seria apenas resultado da competência particular de uma empresa e sim da “competência” da interação entre firmas, fornecedores, usuários, instituições de conhecimento e “tomadores de decisão”⁴.

Segundo Cassiolato e Lastres (2007, p. 154), a análise do processo inovativo passou a se concentrar, então, nas estruturas subjacentes a tais conexões de uso e difusão, evidenciando, assim, a importância do conceito de sistema de inovação como meio de compreensão desse processo em um contexto mais amplo da economia, da cultura, da política, da sociedade e do território nacional. Isso confere maior importância para as especificidades nacionais, regionais e locais na geração, uso e difusão das inovações.

Em relação à questão espacial, alguns autores ligados à economia espacial e à geografia passaram a estabelecer reflexões mais claramente voltadas aos impactos da tecnologia na organização espacial das atividades econômicas. No campo da geografia, propriamente dito, Torsten Hägerstrand⁵ foi o precursor das análises

3 Este documento contou com importantes contribuições de autores, dentre outros, como François Chesnais, Christopher Friedman, Keith Pavitt e Richard Nelson.

4 Segundo esses autores, o conceito de sistema de inovação não pode ser entendido como uma teoria econômica, diferentemente da perspectiva neoclássica. Ele seria decorrente da integração de perspectivas teóricas e empíricas baseadas em décadas de estudos.

5 Hägerstrand (1967, p. 1) construiu uma metodologia complexa para mostrar como a difusão de inovações é um processo espacial. Em sua obra, o autor estabeleceu uma análise aprofundada sobre relevantes conceitos, a exemplo da ‘distribuição’ ou mesmo o papel central que a cultura impunha em suas análises. Em suas palavras: “The diffusion of innovation – the origin and dissemination of cultural novelties – in an area of study which concerns all sciences dealing with human activity, including, not least of all, cultural and economic geography. (...) The process is of equally unquestionable relevance, whether we limit our task to study of the landscape’s visible cultural elements or, regardless of the nature of the particular object of research, undertake a general study of ‘areal distributions’”

sobre a difusão espacial das inovações (SANTOS, 2003, p. 75). Tais estudos foram de grande importância para uma geografia mais descritiva e quantitativa e foram amplamente utilizados pelo planejamento territorial e de empresas. Isto, porém, acabou gerando críticas dos geógrafos mais associados à corrente radical da geografia, como será demonstrado no caso de Milton Santos.

Em paralelo a essa quantificação sobre inovação na Geografia, surgiram diversos estudos econômicos e regionais acerca do tema. Nessas abordagens, as reflexões sobre a dimensão espacial da inovação passaram a contar com a contribuição de uma série de acadêmicos e escolas. Dentre essas, a primeira seria a dos distritos industriais, com a proposição mais conhecida de Giacomo Becattini. A segunda escola estaria relacionada aos pesquisadores do *milieux innovateurs*⁶, denominado *Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs* (GREMI), criado em 1984 por Philippe Aydalot. Em seguida, aparecem dois autores que formam a chamada Escola Californiana de Geografia, Allan Scott e Michael Storper. A quarta, que enfatiza a teoria dos rendimentos crescentes e tem como principal autor Brian Arthur. E, por fim, os estudos de Paul Krugman, com ênfase na geografia econômica.

Sendo o foco do artigo o pensamento de Milton Santos, não cabe aqui tecer um aprofundamento sobre cada uma dessas teorias. Iremos apenas ilustrar duas dessas teorias que relacionam espaço e inovação.

Becattini, como um dos principais precursores das questões espaciais da inovação, procurou atribuir a importância específica de cada distrito (aspectos culturais, valores, identidade comum e intercâmbios, relação de cooperação e competição) na localização das empresas. A teoria central estaria baseada no conceito de distrito industrial entendido como uma entidade social e territorial, caracterizada pela presença ativa de uma comunidade de pessoas e uma população de empresas em um espaço geográfico determinado, histórico, que tende a criar

6 Benko (1999, p. 140) nos recorda que a noção de meio inovador foi definida por C. Perrin. Essa seria a referência “a um conjunto territorializado no qual as redes inovadoras se desenvolvem pela aprendizagem que seus atores fazem das transações multilaterais geradoras de externalidades inerentes à inovação e por convergência das aprendizagens com formas cada vez mais competitivas de criação tecnológica”. Segundo Miglino (2003, p. 56), que realizou uma adequada síntese dessa noção, a unidade analítica concebida é o meio, um espaço geográfico que não tem fronteiras definidas, mas apresenta uma certa unidade com comportamentos específicos e identificados. São constituídos por recursos materiais (maquinário, edifícios, instalações de produção e capacidades financeiras), e recursos imateriais (*know-how*, regras existentes, elementos institucionais e estruturas de poder). Dentro dessa visão, o espaço físico que constitui o arranjo de produção é apenas uma base para a provisão de fatores de localização e instituições, não é o caso de uma lógica de atração. O meio inovador tenta entender o sistema de produção existente cuja lógica vem dos meios locais a partir de construção de recursos específico.

uma osmose perfeita entre a comunidade local e as empresas (BECATTINI, 1994, p. 20). Assim, as empresas não estariam localizadas de maneira “acidental” e sim, favorecida por fatores como infraestrutura. Para Becattini (2004, p. 106) as “firmas distritais” apresentariam maior competitividade que as não industriais, assim como os próprios distritos teriam maior competitividade internacional que outras áreas produtivas. Nesta abordagem, fica clara a relevância da questão espacial, sobretudo dos aspectos locacionais, para explicar a concentração dessas atividades em partes específicas do globo.

Por sua vez, Storper (1997) voltou suas atenções para a relação entre inovação e a região. Na sua visão, desde a década de 1970 diversos estudos passaram a investigar o desenvolvimento regional com foco na desigual distribuição das indústrias de alta tecnologia e nos fatores que justificavam suas aglomerações (*idem*, p. 15). Porém, Storper (*op. cit.*, p. 107-163) passa a utilizar novos elementos explicativos, não restritamente econômicos, como as relações interpessoais dos agentes, os ativos relacionais e a necessidade dos contatos face a face, além do processo de interatividade do aprendizado como elemento fundamental da inovação tecnológica. O resultado seria que para cada lógica locacional haveria uma arquitetura de sistemas de inovação com diferentes graus de territorialização e *mixes* de qualificação de componentes territoriais. Do ponto de vista regional, essas assertivas são pensadas pelos casos do Nordeste Central da Itália, da *Ilê-de-France* e da Califórnia. Sua conclusão aponta para o fato da dinâmica dos sistemas tecnológicos de produção consistem em *clusters* de firmas com a presença de uma intrincada divisão social do trabalho, evidenciada no nível regional (*op. cit.*, p. 162).

Técnica, espaço e tempo: outros olhares

Com o exposto até o momento, fica clara a relevância da inovação na compreensão das implicações espaciais do desenvolvimento tecnológico. Tanto a concentração das atividades ricas em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), quanto sua centralidade em relação aos países avançados, marcam uma perspectiva que aponta para a inovação como um processo fundamental para o desenvolvimento e crescimento econômico, assim como para a diminuição da dependência tecnológica, tão cara aos países em desenvolvimento. Porém, essas leituras não demarcam de maneira clara críticas mais contundentes ao sistema capitalista, nem tampouco procuram circunscrever um arcabouço teórico-metodológico específico para a disciplina geográfica. É exatamente sob esses dois aspectos fundamentais que Milton Santos se insere, distanciando-se da inovação (da

maneira até aqui compreendida) em si e promovendo uma digressão mais aprofundada sobre a técnica no entendimento do espaço geográfico.

A trajetória intelectual de Milton Santos foi sendo construída, dentre diversos elementos fundamentais em suas teorizações, sob o prisma da centralidade da técnica na compreensão do espaço geográfico, chegando mesmo a propor a geografia como uma “filosofia das técnicas” (SANTOS, 1985). Para que se tenha um olhar mais apurado para essa construção, diversos caminhos podem ser traçados. Nesta proposta, em um primeiro momento, partir-se-á do contexto maior de desenvolvimento da denominada geografia crítica, para que então se possa aprofundar melhor a questão específicas sobre sua reflexão em relação ao fenômeno técnico.

Compreender a obra de Milton Santos passa pelo entendimento da construção e desenvolvimento da geografia crítica. Esta corrente teve suas origens principalmente na França. Dentre suas preocupações, destacam-se as críticas relacionadas ao papel que a geografia teve como uma ciência engajada a serviço da conquista, exploração e dominação territorial por parte dos Estados. Além disso, a geografia teórica, ou quantitativa, também foi alvo de críticas quanto ao seu uso voltado às preocupações de mercado e planejamento econômico.

Neste sentido, já na década de 1970, Milton Santos foi paulatinamente desenvolvendo sua perspectiva crítica. Seu livro, “Por uma geografia nova”, veio a consolidar uma análise mais profunda dos fundamentos que pautaram a geografia como disciplina, em especial, a questão da definição de seu objeto de estudo, o espaço geográfico, e revisões críticas em relação às correntes tradicionais e quantitativas. No que diz respeito a essa última, Santos (1978, p. 53) postula que o espaço ao qual a geografia matemática se refere ou pretende referir “não é o espaço das sociedades em movimento e sim a fotografia de alguns de seus momentos”, fazendo alusão ao caráter mais descritivo do que explicativo de suas reflexões. Por outro lado, essa mesma corrente, na visão de Milton Santos, acabou por consolidar um arcabouço extremamente útil tanto ao planejamento estatal, quanto à própria estratégia das empresas, naturalizando a ideia de crescimento econômico aliada a um novo modelo de consumo.

A questão da inovação em sua obra encontra-se diretamente relacionada a essa perspectiva crítica da geografia quantitativa enquanto instrumento das estratégias de desenvolvimento capitalistas, sobretudo dos países avançados. Inclusive, não se pode negar a contribuição que os estudos sobre a inovação tiveram para a consolidação dessa visão por parte do autor. A maior evidência disso encontra-se em seu texto “Difusão de inovações ou estratégia de vendas”, de

1977, publicado posteriormente no livro “Economia espacial. Críticas e alternativas” (SANTOS, 2003).

A começar pela trajetória histórica que empreendeu, o autor retrata como na própria “pré-história” da geografia a preocupação com a difusão de elementos constitutivos das diferentes sociedades foram se propagando pelo espaço. Esse tipo de conhecimento também seria utilizado por autores clássicos da geografia, ainda que não consolidando claros modelos de difusão espacial. É neste sentido que Santos (2003, p. 44) dá maior atenção aos estudos de Torsten Hägerstrand. Este seria o autor que consolidou não apenas detalhamentos empíricos, como também foi responsável pela elaboração de tipos modelos de difusão das inovações.

Para Santos (2003, p. 45), a importância de Hägerstrand insere-se exatamente em seu interesse “pelas formas sob as quais as inovações surgem, pelas modalidades e instrumentos de sua difusão e pelo comportamento de grupos afetados por inovações específicas”. Porém, a obra de Hägerstrand acabaria por ter grande impacto nos estudos espaciais nos EUA, fato que acarretou em desenvolvimento de modelos matemáticos com tendências utilitaristas, fortalecendo mais suas aplicações em transações comerciais do que em prol dos interesses da sociedade como um todo. É sob essa perspectiva que Milton Santos passa a tecer uma série de críticas ao modelo de difusão das inovações e suas consequências.

Em primeiro lugar, Milton Santos pondera que o uso da teoria da difusão das inovações teve pouca substância, ou seja, de alguma forma os fatores selecionados seriam pouco representativos de um contexto maior e mais atrelado a partes limitadas da organização da sociedade e do espaço. Por outro lado, não seria possível entender a difusão sem que se tivesse em mente a importância do emissor da inovação, já que este seleciona pontos de impacto e, portanto, as influências não são nem acidentais nem arbitrárias. Dever-se-ia considerar a forma através da qual essa difusão se dá em diferentes níveis de desenvolvimento, afinal, “a difusão de inovações nunca se generaliza em todo o espaço periférico” (SANTOS, 2003, p. 45), sendo que muitas vezes o processo é governado por interesses de países desenvolvidos. Seria mister, desta forma, ponderar as especificidades nacionais ou locais, tão pouco trabalhadas nesses estudos para que não se reduza a explicação. Em suas palavras: “a teoria da difusão das inovações poderia tornar-se um instrumento útil se pudesse trabalhar-se sistematicamente em diferentes níveis espaciais e com sistemas temporais nos quais o tempo estudado fosse o tempo concreto, objetivo” (*idem*, p. 67).

Esse posicionamento crítico direcionado à teoria da difusão das inovações deixava clara uma perspectiva da geografia que não estivesse limitada ao emprego

de modelos matemáticos, assim como redutível a espaços específicos sem levar em conta o contexto próprio do desenvolvimento do sistema capitalista. Desta forma, Milton Santos passou a aprofundar questões relativas ao entendimento do espaço geográfico como objeto de estudo da geografia e, em especial, à centralidade da técnica como elemento explicativo do conceito de espaço geográfico.

Grimm (2011, p. 24) empreendeu um esforço no sentido de analisar como a obra de Milton Santos foi sendo pautada, dentre outros aspectos, sob a égide da técnica. Para essa autora, é possível verificar que desde seus primeiros estudos sobre geografia, ainda na década de 1950, a técnica aparece como elemento fundamental no entendimento das formas de fazer e de organizar o meio geográfico. Os estudos sobre a questão urbana e sobre as teorias geográficas acabaram por direcionar cada vez mais suas preocupações em direção à questão da técnica e, em especial, ao fenômeno técnico.

Mais adiante, nos anos 1980, era possível verificar uma clara reflexão pautando a técnica no cerne da compreensão do meio:

A técnica, esse intermediário entre a natureza e o homem desde os tempos mais inocentes da história, converteu-se no objeto de uma elaboração científica mais sofisticada que acabou por subverter as relações do homem com o meio, do homem com o homem, do homem com as coisas, bem como as relações das classes sociais entre si e as relações entre nações (SANTOS, 2004, p. 16).

Santos segue sua ponderação fazendo referência ao *período técnico* que teria na ciência pura e aplicada, como também no papel das multinacionais, os pilares da tendência de impor em toda parte a forma de universalização perversa⁷ que caracterizava a geografia naquele momento.

De maneira mais clara ainda, é com a publicação de seu livro “Espaço e método” que se observa um apontamento relacionando a técnica à questão do lugar, com base no viés temporal. Ou seja, buscando a aproximação das técnicas como variáveis fundamentais, sua mudança através do tempo e sua empiricização nos lugares. Para Santos (1985, p. 12), a evolução da técnica não se daria de maneira igual nos diversos lugares, cada qual seria marcado por combinação de técnicas diferentes e por combinação diferente dos componentes do capital. Assim, cada lugar seria “uma combinação de técnicas qualitativamente diferentes,

7 Para Santos (2001, p. 19), a globalização como perversidade é evidenciada pelo aumento do desemprego crônico, da pobreza, da fome, do desabrigo, de novas enfermidades, e pela diminuição do salário médio. Assim, a “perversidade sistêmica que estava na raiz dessa evolução negativa da humanidade tem relação com a adesão desenfreada aos comportamentos competitivos que atualmente caracterizam as ações hegemônicas. Todas essas mazelas são direta ou indiretamente imputáveis ao processo de globalização” (*idem*, p. 20).

individualmente dotadas de um tempo específico” (*idem*). Por isso mesmo, a periodização teria um papel tão importante para os estudos geográficos e tornar-se-ia, segundo Santos, uma de suas principais ferramentas para a compreensão do espaço geográfico.

Na década de 1990 a centralidade da técnica ganha dimensões ainda mais profundas em suas elucubrações. Em suas palavras, a técnica, seja agrícola, industrial, comercial, política, informacional ou outras, constitui um dos dados explicativos do espaço geográfico (SANTOS, 2008, p. 57). Além de retomar a questão da temporalidade, Santos (*idem*) também ressalta que o estudo das técnicas exige uma incursão mais densa nas relações sociais. Estas seriam explicativas do modo como em diferentes lugares as técnicas atribuem resultados diferentes, extrapolando o processo puro da produção, para pensá-lo com verdadeiro processo político da produção. O autor remonta, então, o caráter sistêmico da técnica, ainda que de forma menos estruturada, questão que seria mais bem elaborada em uma de suas principais obras, “A natureza do espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção” (SANTOS, 1996).

Neste livro, Milton Santos procurou ampliar o debate sobre o conceito de técnica, estabelecendo uma leitura atenta de diversos autores que se debruçaram sobre tal conceito. Dentre suas preocupações, pode-se verificar a passagem que vai estabelecendo uma visão da técnica não apenas como “técnicas particulares”, mas sim como totalidade, entendida como “fenômeno técnico”. Dever-se-ia considerar, portanto, “o conjunto de técnicas, presentes e passadas, na conformação do território, através de um processo de desenvolvimento desigual e combinado” (SANTOS, 1996, p. 31). Desta forma, a relação entre espaço e fenômeno técnico que se deve buscar abrangeria “todas as manifestações da técnica, incluídas as técnicas da própria ação” (*idem*).

Outro ponto importante, diz respeito à questão do tempo, de um lado, e das heranças físico-territoriais, por outro, que nas palavras dele foram definidas como *rugosidades*, (SANTOS, 1996, p. 36). Tanto os objetos técnicos cristalizados, quanto aqueles mais recentes, conformam o espaço geográfico e para entendê-lo, há que se considerar o caráter desigual de sua difusão e a maneira através da qual o conjunto da sociedade o valoriza. Deste ponto de vista, mais do que descrever processos de desenvolvimento de tal ou qual tecnologia, principal questão para Milton Santos seria “de um lado, em que medida a noção de espaço pode contribuir à interpretação do fenômeno técnico, e, de outro lado, verificar, sistematicamente, o papel do fenômeno técnico na produção e nas transformações do espaço geográfico” (SANTOS, 1996, p. 37). Ou seja, um enfoque mais preocupado com

uma epistemologia capaz de entender a geografia decorrente do fenômeno técnico do que propriamente a particularidade de cada tecnologia em si.

Se observarmos uma tecnologia em particular, como a Tomografia Computadorizada por Emissão de Pósitrons (PET-CT)⁸, algumas dessas questões ficam mais claras. Esta tecnologia foi desenvolvida nos EUA e combinou imagens de tomógrafo metabólicas e anatômicas em um único exame. Seu uso está relacionado aos diagnósticos de câncer, permitindo que fossem diagnosticados casos em estágios ainda muito embrionários. Portanto, essa inovação permite que o tratamento seja feito muito antes do agravamento da doença, o que proporciona redução nos custos, além de evitar tratamentos em estágios terminais que são muito dolorosos para os pacientes. A questão central dessa tecnologia é que ela faz parte de um sistema extremamente restrito de tecnologias. Sua produção e uso ficam restritos a um oligopólio de empresas que produzem o equipamento e o seu insumo. O custo do exame é alto e restringe seu uso. Sua difusão pelo mundo tem sido seletiva, ainda que seus benefícios sejam muito grandes. Do ponto de vista da particularidade da tecnologia em si, sem dúvida é uma grande inovação, do ponto de vista do sistema técnico, sua difusão se torna muito restrita, evidenciando o caráter seletivo que se observa no espaço.

Considerações

As discussões sobre inovação em diversos campos de estudos têm configurado relevantes debates sobre desenvolvimento. Ainda que de forma resumida, procuramos neste texto evidenciar as principais reflexões que se debruçam tanto na relação entre política e inovação quanto na questão da espacialidade das atividades econômicas referentes à inovação. Pôde-se observar que as abordagens, na maior parte dos casos, não estabelecem um olhar mais crítico, nem mesmo uma preocupação concernente à epistemologia da geografia, elementos centrais nas obras de Milton Santos. A centralidade da técnica que se verifica em suas elucubrações, mais do que definir a técnica ou técnicas específicas, tem como um de seus principais apontamentos o fenômeno técnico e busca pela totalidade na compreensão do espaço geográfico. Este, por sua vez, como objeto da geografia e entendido como a indissociabilidade de sistemas de objetos e sistemas de ações, (SANTOS, 1996), permite um arcabouço teórico-metodológico para além das digressões meramente pontuais em relação à inovação e, por consequência, um olhar crítico sobre a inovação e seus reflexos em diferentes níveis de desenvolvimento.

8 Para maior aprofundamento, ver Iozzi (2014).

Referências

- BECATTINI, Giacomo. O Distrito Marshalliano. Uma Lição Socioeconômica. In BENKO, Georges; LIPIETZ, Alain (eds.). *As Regiões Ganhadoras. Distritos e Redes: os Novos Paradigmas da Geografia Econômica*. Oreas: Celta Editora, 1994.
- BECATTINI, Giacomo. *Industrial Districts: a New Approach to Industrial Change*. Cheltenham, UK; Northampton, USA: Edward Elgar, 2004.
- BENKO, Georges. *Economia, Espaço e Globalização: na Aurora do Século XXI*. São Paulo: Hucitec, 1999.
- BENKO, Georges; LIPIETZ, Alain. O Novo Debate Regional. In BENKO, Georges; LIPIETZ, Alain (eds.). *As Regiões Ganhadoras. Distritos e Redes: os Novos Paradigmas da Geografia Econômica*. Oreas: Celta Editora, 1994.
- CAPELLO, Roberta; NIJKAMP, Peter. Introduction: Regional Growth and Development Theories in the Twenty-First Century – Recent Theoretical Advances and Future Challenges. In CAPELLO, Roberta; NIJKAMP, Peter (eds.). *The Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2009, pp. 1-18.
- CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. Inovação e Sistemas de Inovação: Relevância para a Saúde. In *RECIIS*, 1,1, (jan/jun), 2007, pp.153-162.
- GRIMM, Flavia Christina Andrade. *Trajetória Epistemológica de Milton Santos. Uma Leitura a partir da Centralidade da Técnica, dos Diálogos com a Economia Política e da Cidadania como Práxis*. Tese (Doutorado em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, 2011.
- HÄGERSTRAND, Torsten. *Innovation Diffusion as a Spatial Process*. Chicago and London. The University of Chicago Press, 1967.
- IOZZI, Fabiola Lana. *Uso do Território e Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde: uma Abordagem a partir da Circularidade Produtiva do Radiofármaco FDG-18 para Estudos em PET-CT na Argentina e no Brasil*. Tese (Doutorado em Geografia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, 2014.
- LUNDVALL, Bengt-Ake; BORRÁS, Susana. Science, Technology and Innovation Policy. In FAGERBERG, Jan; MOWERY, David; NELSON, Richard (Eds.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005, pp. 599-631.
- MIGLINO, Maria Augusta Pimentel. *Inovação: o Local Importa? Um Ensaio sobre os Nexos entre Inovação e Espaço segundo Autores Contemporâneos Selecionados*. Dissertação (Mestrado em Economia). Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- OCDE – Organisation for Economic Co-Operation and Development Statistical Office of the European Communities. *Oslo Manual - Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. Third ed., 2005.
- SANTOS, Milton. *Por uma Geografia Nova*. São Paulo: Hucitec, 1978.
- _____. *Economia Espacial: Críticas e Alternativas*. São Paulo: Hucitec, 2003.
- _____. *Pensando o Espaço do Homem*. São Paulo: Edusp, 2004.
- _____. *Espaço e Método*. São Paulo: Nobel, 1985.
- _____. *Técnica, Espaço e Tempo: Globalização e Meio Técnico-científico e informacional*. São Paulo: Edusp, 2008.
- _____. *A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção*. São Paulo: Hucitec, 1996.
- _____. *Por uma outra Globalização. Do Pensamento Único à Consciência Universal*. Rio de Janeiro, São Paulo: Record, 2001.
- STORPER, Michael. *The Regional World. Territorial Development in a Global Economy*. New York; London: The Guilford Press, 1997.

Sobre o autor

Pablo Ibañez: Possui graduação em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), mestrado e doutorado em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente atua como professor adjunto no Departamento de Geociências do Instituto de Agronomia, na Universidade Federal rural do Rio de Janeiro. Trabalha em suas pesquisas principalmente com os seguintes temas: ciência, tecnologia e inovação; desenvolvimento regional, regionalização e descentralização; análise de políticas públicas, políticas industriais e de inovação; desenvolvimento e território.

* * *

ABSTRACT

INNOVATION AND GEOGRAPHY: MILTON SANTOS AND THE VIEW ON TECHNICAL SYSTEM

The works of Milton Santos is inserted in a context of a geography renewal still in the Sixties and Seventies. His concern regarding a critical perspective of geographic knowledge became more and more evident and the quantitative theories were the target of several considerations of the author. Particularly the location theories of growth clusters and the spreading of innovation were awarded attention in his analysis, one of the main reference being the book *Economía Espacial – Spatial Economics*, of 1979. In the case of his considerations about innovation and space, Milton Santos drew up a critique about the role of these analyses, and at the time observing the lack of a historic spatially contextualized perspective in regards to its spreading in developed countries. With the development of this work, it is noticed that the issue of innovation itself did remain central is his digressions, the technique in itself having been, and specially the technical phenomenon, the fundamental element for the understanding of the geographic space in its inseparability between the object systems and the actions systems. On the other hand, theories developed about innovation and space kept being

RESUMEN

INNOVACIÓN Y GEOGRAFÍA: MILTON SANTOS Y LA MIRADA SOBRE LOS SISTEMAS TÉCNICOS

La obra de Milton Santos se inserta en un contexto de renovación de la geografía aún en las décadas de 1960 y 1970. Su preocupación en relación a una posición crítica del conocimiento geográfico se hizo cada vez más evidente. En particular, como teorías de la localización, de los polos de crecimiento y de la difusión de las innovaciones, llaman la atención en sus análisis, siendo una de las principales referencias del libro *Economía Espacial*, de 1979. En el caso particular de las ponderaciones sobre innovación y espacio, Milton Santos tejió una crítica sobre el papel y los análisis, en la época, observando una falta de una perspectiva histórica y espacialmente contextualizada en relación a su difusión en las profundidades subdesarrolladas. Con el desarrollo de su obra, se nota la cuestión de la innovación en sí no permaneció central en sus digresiones, habiendo sido la técnica y, en especial, el fenómeno técnico, el elemento fundamental para el entendimiento del espacio geográfico, considerado en su indissociabilidad entre sistemas de objetos y sistemas de acciones. Por otro lado, teorizaciones sobre sobre innovación y espacio se **desarrollaron** por diferentes campos del conocimiento, siendo verificadas preocupaciones que versan desde su

developed by different knowledge fields and various concerns have been observed which range from its concentrating character of the spatial viewpoint to the questioning of how the national innovation are structured. On this point of view, although many studies have pored over these issues, a look into the propositions of Milton Santos about technical systems may contribute for an understanding of the geographic state that adheres to a perspective of totality and not only to the progress particular of technological development.

KEYWORDS: technical system, technological innovation, geographic space, totality, technological development.

carácter concentrador desde el punto de vista espacial, hasta cuestionamientos sobre cómo se estructuran los sistemas nacionales de innovación. Desde este punto de vista, aunque muchos estudios tienen que ser abordados sobre esta temática, una mirada sobre cómo las proposiciones de Milton Santos sobre los sistemas técnicos pueden contribuir a un entendimiento del espacio geográfico que se atenga a una perspectiva de la totalidad y no sólo en los procesos sobre el desarrollo tecnológico.

PALABRAS CLAVE: sistema técnico, innovación tecnológica, espacio geográfico, totalidad, desarrollo tecnológico.

 **BCG:** <http://agbcampinas.com.br/bcg>